

A5

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-231273

(43)Date of publication of application : 16.08.2002

(51)Int.Cl.

H01M 8/02

H01M 8/10

(21)Application number : 2001-024932

(71)Applicant : HONDA MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 31.01.2001

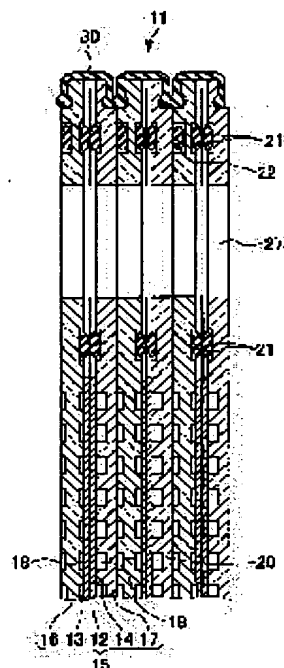
(72)Inventor : SUGITA SHIGETOSHI
WAKAHOI TOSHIYA

(54) FUEL CELL

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enhance insulation performance of a fuel cell on its periphery, and to prevent a solid polymer electrolyte film from being dried.

SOLUTION: In this fuel cell 15, the solid polymer electrolyte film 12 is held between an anode electrode 13 and a cathode electrode 14, its outside is also held by a pair of separators 16, 17, and an insulating cover 30 having a U-shaped cross section and surrounding the entire periphery of the pair of separators 16, 17 by straddling them is provided on the periphery of the pair of separators 16, 17.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-231273

(P2002-231273A)

(43) 公開日 平成14年8月16日 (2002.8.16)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

データベース (参考)

H 0 1 M 8/02

H 0 1 M 8/02

S 5 H 0 2 6

8/10

8/10

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2001-24932(P2001-24932)

(22) 出願日 平成13年1月31日 (2001.1.31)

(71) 出願人 000005326

本田技研工業株式会社

東京都港区南青山二丁目1番1号

(72) 発明者 杉田 成利

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社
本田技術研究所内

(72) 発明者 若穂 豊 俊哉

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
社本田技術研究所内

(74) 代理人 100064908

弁理士 志賀 正武 (外5名)

Fターム (参考) 5H026 AA06 CC03 CC08 CX08 EE18

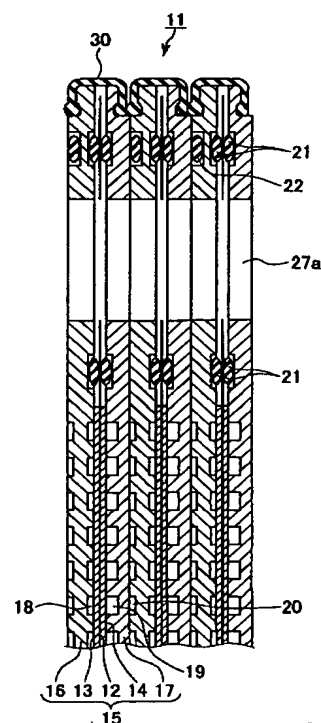
HH03

(54) 【発明の名称】 燃料電池

(57) 【要約】

【課題】 燃料電池の外周における絶縁性を向上させ、
固体高分子電解質膜の乾燥を防止する。

【解決手段】 固体高分子電解質膜12をアノード電極
13とカソード電極14とで挟持し、さらにその外側を
一対のセパレータ16、17で挟持した燃料電池15に
おいて、前記一対のセパレータ16、17の外周に、断
面略コ字形をなす該一対のセパレータ16、17を跨い
で外周全体を囲む絶縁カバー30を設ける。



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項1】 個体高分子電解質膜をアノード電極とカソード電極とで挟持し、さらにその外側を一对のセパレータで挟持した燃料電池において、前記一对のセパレータの外周に、断面略コ字形をなし該一对のセパレータを跨いで外周全体を囲む絶縁カバーを設けたことを特徴とする燃料電池。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、外周部に絶縁構造を備えた燃料電池に関するものである。

【0002】

【従来の技術】図7に示すように、燃料電池87には、固体高分子電解質膜81とその両側のアノード電極82とカソード電極83とで構成された電極膜構造体84を、一对のセパレータ85、86で挟持して構成されたものがある。また、この燃料電池87を複数個積層して燃料電池スタックが構成される。この燃料電池87では、アノード電極82に対向配置されるセパレータ85の面に燃料ガス（例えば、水素）の流路88を設け、カソード電極83に対向配置されるセパレータ86の面に酸化剤ガス（例えば、酸素を含む空気）の流路89を設け、隣接するセパレータ85、86間に冷却媒体の流路90を設けている。

【0003】そして、この燃料電池87では、アノード電極82の反応面に燃料ガスを供給すると、ここで水素がイオン化され、固体高分子電解質膜81を介してカソード電極83側に移動する。この間に生じた電子が外部回路に取り出され、直流の電気エネルギーとして利用される。カソード電極83においては酸化剤ガスが供給されているため、水素イオン、電子、および酸素が反応して水が生成される。また、セパレータ85、86間に流れる冷却媒体によって発電面が冷却される。

【0004】これら反応ガス及び冷却媒体は、各々独立した流路に通す必要があるため、各流路間はシール部材91によって仕切られている。シール部位としては、反応ガス及び冷却媒体を燃料電池スタックの各燃料電池87に分配供給すべくセパレータ85、86に貫通形成された連通孔の周囲、電極膜構造体84の外周、セパレータ85、86の冷媒流路面外周、及びセパレータ85、86の表裏面の外周等がある。

【0005】ところで、セパレータ85、86は一般に導電性を有する材質（例えば、カーボンや金属）で構成されており、燃料電池の外周ではセパレータ85、86の外周が露出するため、導電部が露出した状態となる。このように構成された燃料電池では、セパレータ85、86の外周に結露水や鉄粉等の導電性を有する異物が付着すると、短絡する可能性がある。また、燃料電池スタックのメンテナンス時に作業者が誤ってセパレータ85、86の外周に接触する虞もある。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】これに対処するに、図8に示すように、各セパレータ85、86の外周にゴム等からなる絶縁部材92を設けたものが知られている。しかしながら、この場合には、セパレータ85、86の一つ一つに絶縁部材92を取り付けているので、部品点数が多くなるとともに、作業工数が増えるという問題がある。

【0007】また、セパレータ85、86の外周の絶縁性は確保されるが、高分子膜構造体84の外周が露出し外気に晒されているため、固体高分子電解質膜81が乾燥し、性能劣化を起こす虞がある。さらに、高分子膜構造体84の外周が外気に晒されていると、固体高分子電解質膜81は湿度による膨潤の影響が大きいいため、燃料電池スタックの組み立て工程の環境において湿度管理が必要になり、煩雑であった。

【0008】ここで、前記絶縁部材92の厚さを厚くして、隣接する絶縁部材92同士を当接させるようにすれば、高分子膜構造体84の外周を露出させないようにして、固体高分子電解質膜81の乾燥や組み立て工程時の湿度管理の問題を解決することは可能となる。しかしながら、このようにすると、シール性確保のためには、絶縁部材92同士の接触と、セパレータ85、86と電極膜構造体84との接触を同時に確保しなければならず、そのためにはシール部材91の厚さを高精度で管理する必要が生じ、量産性に劣るものとなる。

【0009】また、特開平7-29592号公報には、高分子膜構造体の両側の各セパレータの外周に絶縁部材を設け、これら絶縁部材で固体高分子電解質膜の外周を挟み込み、さらに、これら絶縁部材と固体高分子電解質膜の外側を包囲する外枠を設け、外枠同士を連結部材で順次連結させてなる燃料電池スタックが開示されている。このようにすると、固体高分子電解質膜の乾燥を防止することは可能となるが、前記外枠同士を連結して燃料電池スタックを完成するまでは湿度管理が必要となるため、組み立て工程時の湿度管理の問題を解決することはできない。また、このようにすると、部品点数がさらに多くなってしまふ。

【0010】なお、近似した技術として、特開平5-101837号公報に開示されているように、高分子膜構造体の外周をシール部材によって包囲するとともに、このシール部材によって高分子膜構造体とセパレータとの間をシールするようにした燃料電池もあるが、この燃料電池ではセパレータの外周が露出しているため、導電部の露出に起因する前記問題を解決することはできない。そこで、この発明は、燃料電池の外周における絶縁性を確保でき、固体高分子電解質膜の乾燥を阻止でき、しかも組み立て性に優れた燃料電池を提供するものである。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため

に、請求項 1 に記載した発明は、個体高分子電解質膜（例えば、後述する実施の形態における固体高分子電解質膜 12）をアノード電極（例えば、後述する実施の形態におけるアノード電極 13）とカソード電極（例えば、後述する実施の形態におけるカソード電極 14）とで挟持し、さらにその外側を一对のセパレータ（例えば、後述する実施の形態におけるセパレータ 16, 17）で挟持した燃料電池（例えば、後述する実施の形態における燃料電池 15）において、前記一对のセパレータの外周に、断面略コ字形をなし該一对のセパレータの外周を跨いで外周全体を囲む絶縁カバー（例えば、後述する実施の形態における絶縁カバー 30）を設けたことを特徴とする。このように構成することにより、一对のセパレータに対して一つの絶縁カバーで済み、部品点数が少なく済む。また、燃料電池の外周全体を絶縁することが可能になる。さらに、固体高分子電解質膜の外周が露出せず、外気に晒されなくなる。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、この発明に係る燃料電池の一実施の形態を図 1 から図 6 の図面を参照して説明する。図 1 は、車載用の燃料電池スタック 11 の縦断面図であり、燃料電池スタック 11 は、固体高分子電解質膜 12 をアノード電極 13 とカソード電極 14 とで挟持し、さらにその外側を一对のセパレータ 16, 17 で挟持してなる燃料電池 15 を水平方向に複数個積層して構成されている。

【0013】アノード電極 13 と、これに隣接するセパレータ 16 との間には、燃料ガス（例えば、水素ガス）を流通させる燃料ガス流路 18 が形成されている。また、カソード電極 14 と、これに隣接するセパレータ 17 との間には、酸化剤ガス（例えば、酸素含有ガスまたは空気）を流通させる酸化剤ガス流路 19 が形成されている。

【0014】さらに、各セパレータ 16, 17 の背面間には、燃料電池 15 を冷却するための冷却液（純水やエチレングリコールやオイル等）を流通させる冷却液流路 20 が形成されている。

【0015】そして、上記水素ガス、空気、冷却液を各流路 18, 19, 20 に供給するため、各燃料電池 15 の固体高分子電解質膜 12, セパレータ 16, 17 を貫通して連通孔 25 a, 25 b, 26 a, 26 b, 27 a, 27 b が各々形成されている。各連通孔 25 a, 25 b, 26 a, 26 b, 27 a, 27 b については以下に詳述する。積層された燃料電池 15 は、図示しないスタッドボルトにより締め付けられる。

【0016】次に、カソード電極 14 に隣接するセパレータ 17 の具体的形状を図 4 に基づいて説明する。セパレータ 17 はカーボン製で、カソード電極 14 に対向する面及び反対側の面が長方形に設定されており、例えば、長辺が水平方向に指向するとともに、短辺が重力方

向に指向して配置されている。

【0017】セパレータ 17 の短辺側の両端縁部下部側には、酸化剤ガスを通過させるための酸化剤ガス供給側の連通孔 25 a と、燃料ガスを通過させるための燃料ガス供給側の連通孔 26 a とが、上下方向に長尺形状を有して設けられており、また、セパレータ 17 の短辺側の両端縁部上部側には、酸化剤ガス排出側の連通孔 25 b と、燃料ガス排出側の連通孔 26 b とが、連通孔 25 a, 26 a と対角位置になるように、かつ上下方向に長尺形状を有して設けられている。

【0018】セパレータ 17 の長辺側の上端縁部には、長手方向（図 4 において左右方向）に長尺な 2 つの冷却液供給側の連通孔 27 a, 27 a が設けられると共に、長辺側の下端縁部にも同様に、長手方向に長尺な 2 つの冷却液排出側の連通孔 27 b, 27 b が設けられている。これら冷却液供給側の連通孔 27 a, 27 a に、冷却液が供給される。

【0019】セパレータ 17 においてカソード電極 14 に対向する面には、酸化剤ガス供給側の連通孔 25 a と酸化剤ガス排出側の連通孔 25 b とを連通する酸化剤ガス流路溝 19 a が、水平方向に蛇行しながら重力方向に設けられている。この酸化剤ガス流路溝 19 a の開口がカソード電極 14 で閉塞されることにより、前記酸化剤ガス流路 19 が形成される。

【0020】そして、酸化剤ガスは、酸化剤ガス供給側の連通孔 25 a から酸化剤ガス流路溝 19 a へと流入し重力方向に逆らって蛇行して流れ、酸化剤ガス排出側の連通孔 25 b から流出する。なお、セパレータ 17 においてセパレータ 16 に対向する面には溝が形成されておらず、平坦面になっている。

【0021】次に、アノード電極 13 に隣接するセパレータ 16 の具体的形状を図 5 に基づいて説明する。セパレータ 16 もカーボン製でセパレータ 17 と同一形状をなし、セパレータ 16 には、セパレータ 17 と同様に、酸化剤ガス供給側の連通孔 25 a と、酸化剤ガス排出側の連通孔 25 b と、燃料ガスを通過させるための燃料ガス供給側の連通孔 26 a と、燃料ガス排出側の連通孔 26 b と、冷却液供給側の連通孔 27 a, 27 a と、冷却液排出側の連通孔 27 b, 27 b が設けられている。

【0022】セパレータ 16 においてアノード電極 13 に対向する面には、図示を省略するが、セパレータ 17 においてカソード電極 14 に対向する面に形成された酸化剤ガス流路溝 19 a と同様に構成された燃料ガス流路溝が形成されており、燃料ガス流路溝の開口がアノード電極 13 で閉塞されることにより、前記燃料ガス流路 18 が形成される。そして、燃料ガスは、燃料ガス供給側の連通孔 26 a から燃料ガス流路溝を通って燃料ガス排出側の連通孔 26 b から流出する。

【0023】一方、セパレータ 16 においてセパレータ 17 に対向する面には、図 5 に示すように、冷却液供給

側の連通孔27a, 27aと冷却液排出側の連通孔27b, 27bとを重力方向(図5において上下方向)に沿って直線的に連通する多数の冷却液流路溝20aが形成されており、冷却液流路溝20aの開口がセパレータ17で閉塞されることにより、前記冷却液流路20が形成される。そして、冷却液は、冷却液供給側の連通孔27aから冷却液流路溝20aに流入し、冷却液流路溝20aを重力方向に流れて、冷却水排出側の連通孔27bから流出する。

【0024】また、燃料ガスと酸化剤ガスと冷却液をそれぞれ独立した流路に流すため、各連通孔25a, 25b, 26a, 26b, 27a, 27bの周囲と、固体高分子電解質膜12の表裏両外周と、セパレータ16, 17の冷却液流路20側の対向面外周に、シール部材が配置されている。

【0025】例えば、図1に示す冷却液供給側の連通孔27aの周辺を例として前記シール部材について説明すると、固体高分子電解質膜12とセパレータ16, 17の間には連通孔27aを包囲するようにシール材21が配置されており、また、セパレータ16とセパレータ17の間には、連通孔27aおよび冷却液流路20の外周を包囲するようにシール材22が配置されている。

【0026】また、各燃料電池15は、セパレータ16, 17の外周を一周するように設けられた絶縁カバー30によってユニット化されている。図2の部分拡大図に示すように、セパレータ16, 17の外周縁部には、互いに対向しない側の面を凹ませた薄肉部16a, 17aが形成されており、両薄肉部16a, 17aの基部側には、凹溝16b, 17bがセパレータ16, 17の外周を一周するように設けられている。

【0027】絶縁カバー30はゴムなどの絶縁性材料からなり、断面略コ字形をなして環状に形成されており、セパレータ16の薄肉部16aとセパレータ17の薄肉部17aを跨ぐようにして取り付けられている。絶縁カバー30のセパレータ16側に配置される末端部31は断面円形に形成されており、この末端部31の内側の半円形部分がセパレータ16の薄肉部16aにおける凹溝16bに係合し、外側の半円形部分の一部がセパレータ16の外周よりも外側に突出している。また、絶縁カバー30のセパレータ17側に配置される末端部32は内面側が断面略半円に形成され、外面側は平坦面に形成されており、この末端部32の内面側の半円形部分がセパレータ17の薄肉部17aにおける凹溝17bに係合し、外側の平坦面はセパレータ17の外周よりも内側に位置している。

【0028】そして、末端部31, 32をセパレータ16, 17の凹溝16b, 17bに係合させた絶縁カバー30が、セパレータ16, 17の外周を一周して外周全体を囲むように取り付けられることにより、固体高分子電解質膜12, アノード電極13, カソード電極14,

セパレータ16, 17は一体化され、燃料電池15毎にユニット化されることとなる。

【0029】ただし、絶縁カバー30はシール材21, 22等のシール材の圧縮力を支配するものではなく、これらシール材の圧縮力は燃料電池15を積層した後に図示しないスタッドボルトを締め付けることによって設定される。

【0030】そして、燃料電池15を積層し前記スタッドボルトを締め付けたときに、図1に示すように、絶縁カバー30の末端部31の外側の半円形部分が弾性圧縮されて、隣の燃料電池15の絶縁カバー30の末端部32の平坦面に圧接する。これにより、燃料電池15同士が絶縁カバー30によってシールされることとなる。ここで、絶縁カバー30の末端部32の外面側を平坦面に形成しているため、燃料電池15を積層するときに位置決めが若干ルーズであっても、末端部31の外側の半円形部分を末端部32の外面側の平坦面に確実に密接させることができ、確実にシールすることができる。これに対して、末端部32を末端部31と同様に断面円形にした場合には、燃料電池15を積層するときに末端部31の外側の半円形部分と末端部32の外側の半円形部分とを突き合わせるように配置しなければシール性の確保が難しく、従って、正確な位置決めが必要になる。

【0031】また、図2および図3に示すように、各燃料電池15の絶縁カバー30においてセパレータ16を覆っている所定部位には、図6に示すようなセル電圧測定端子40を取り付けるための矩形の取り付け孔33が形成されている。この取り付け孔33には、図6に示すようなセル電圧測定端子40を貫通させた端子カバー34が脱着可能に取り付けられる。端子カバー34は、絶縁カバー30と同材質で、取り付け孔33にぴったりと嵌合する形状および大きさに形成されており、その底面にはシール突条35が環状に設けられている。

【0032】そして、端子カバー34を貫通したセル電圧測定端子40の先端をセパレータ16の端面に設けられたセル端子接続孔16cに差し込み、端子カバー34を取り付け孔33に押し込むと、端子カバー34の外周が取り付け孔33の内周に密接するとともに、シール突条35がセパレータ16の端面に密接して、絶縁性およびシール性が確保できるようになっている。なお、端子カバー34の形状は図6に示す形状に限られるものではなく、種々の形状が採用可能である。

【0033】以上のように構成された燃料電池スタック11においては、燃料電池15の外周全体が絶縁カバー30によって絶縁され且つシールされており、これにより燃料電池スタック11の外周全体が絶縁カバー30によって絶縁され且つシールされるので、結露水や鉄粉等の導電性異物の付着による短絡を防止することができる。とともに、メンテナンス時に作業者が誤って接触したときにも安全性を確保することができる。

【0034】また、絶縁カバー30を取り付けて燃料電池15毎にユニット化しているので、燃料電池15を積層して燃料電池スタック11を組み立てるなどのときに、極めて取り扱い易くなる。さらに、一つの絶縁カバー30をセパレータ16、17に跨がせて取り付けているので、一つの燃料電池15に対して一つの絶縁カバー30で済み、少ない部品点数および少ない工数で燃料電池15の外周の絶縁およびシールをすることが可能になる。

【0035】また、ユニット化後の燃料電池15においては、固体高分子電解質膜12はその両側をセパレータ16、17で包囲され、その外周を絶縁カバー30で包囲されることにより、固体高分子電解質膜12が外気に晒されなくなるので、固体高分子電解質膜12が乾燥するのを防止することができ、その結果、固体高分子電解質膜12の性能劣化を防止することができ、燃料電池の耐久性が向上する。

【0036】また、ユニット化後の燃料電池15において固体高分子電解質膜12が外気に晒されなくなることから、燃料電池スタック11の組み立て環境における湿度管理が不要になり、それに係る設備が不要になって、設備コストを低減することができる。

【0037】〔他の実施の形態〕尚、この発明は前述した実施の形態に限られるものではない。例えば、前述した実施の形態では、絶縁カバー30をゴムにより構成したが、ゴム以外の種々の絶縁性材料で構成することが可能である。また、この実施の形態では、絶縁カバー30を環状に形成して一体物としたが、周方向に分割（例えば二分割）して構成することも可能である。このように絶縁カバー30を分割すると組み付け性が良好となる。なお、この場合には、絶縁カバー30が外れないようにセパレータ16、17に接着剤等で固定する。

【0038】また、前述した実施の形態では、セパレータ16の燃料ガス流路18及びセパレータ17の酸化剤ガス流路19を蛇行状に形成したが、これら流路18、19をセパレータ16、17の長手方向に沿って一方の短辺側から他方の短辺側に水平に延びる水平直線状の流路として形成してもよい。さらに、前述した実施の形態では、セパレータ16、17をカーボンで構成しているが、ステンレス鋼などの金属材料で構成することも可能

である。

【0039】

【発明の効果】以上説明するように、請求項1に記載した発明によれば、一対のセパレータに対して一つの絶縁カバーで済むので、部品点数を少なくできて、組み立て工数を減らすことができる。

【0040】また、燃料電池の外周全体を絶縁することが可能なので、結露水や鉄粉等の導電性異物の付着による短絡を防止することができるとともに、メンテナンス時の安全性が向上する。

【0041】さらに、固体高分子電解質膜の外周が露出せず外気に晒されないので、固体高分子電解質膜の性能劣化を防止することができ、燃料電池の耐久性が向上する。しかも、絶縁カバーを備えた段階で燃料電池をユニット化することができ、その段階で固体高分子電解質膜が外気に晒されることがなくなるので、燃料電池を多数積層して燃料電池スタックを組み立てるときには湿度管理をする必要がなく、設備コストを低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明に係る燃料電池の一実施の形態における縦断面図である。

【図2】 前記燃料電池の要部を拡大して示す縦断面図である。

【図3】 前記燃料電池の要部の平面図である。

【図4】 前記燃料電池を構成する一方のセパレータの平面図である。

【図5】 前記燃料電池を構成する他方のセパレータの平面図である。

【図6】 前記燃料電池の端子カバーおよびセル電圧測定端子の断面図である。

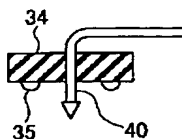
【図7】 従来の燃料電池の縦断面図である。

【図8】 従来の他の燃料電池の縦断面図である。

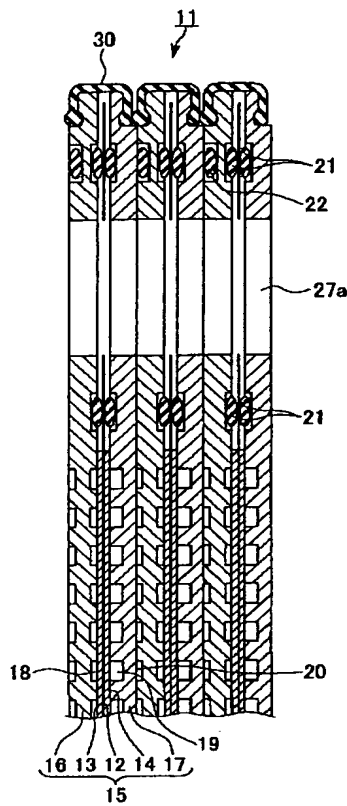
【符号の説明】

- 12 固体高分子電解質膜
- 13 アノード電極
- 14 カソード電極
- 15 燃料電池
- 16, 17 セパレータ
- 30 絶縁カバー

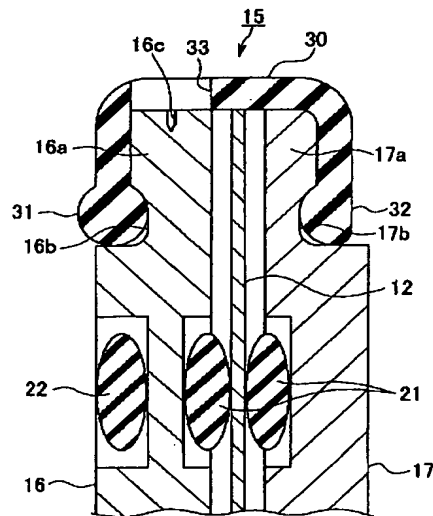
【図6】



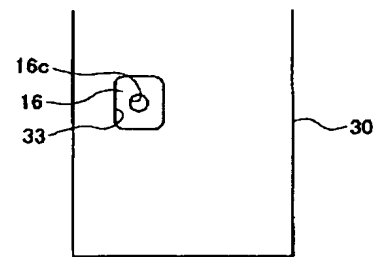
【図 1】



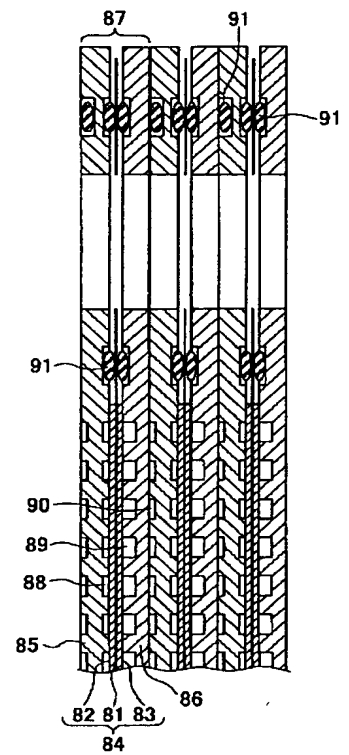
【図 2】



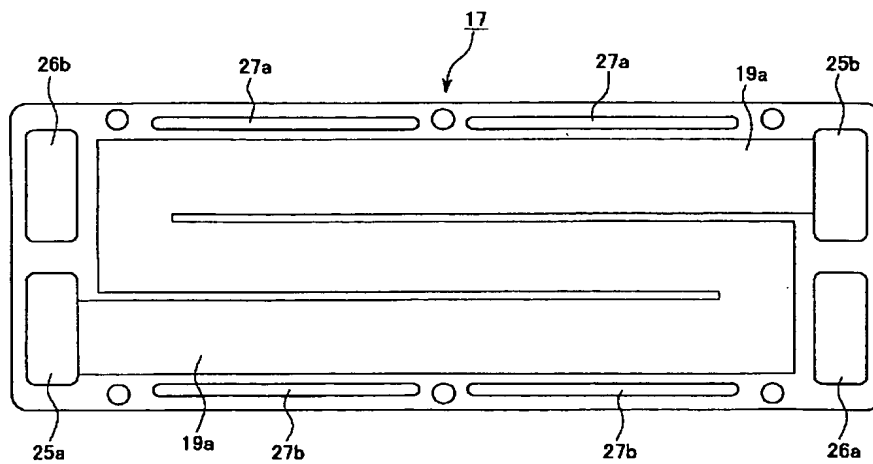
【図 3】



【図 7】

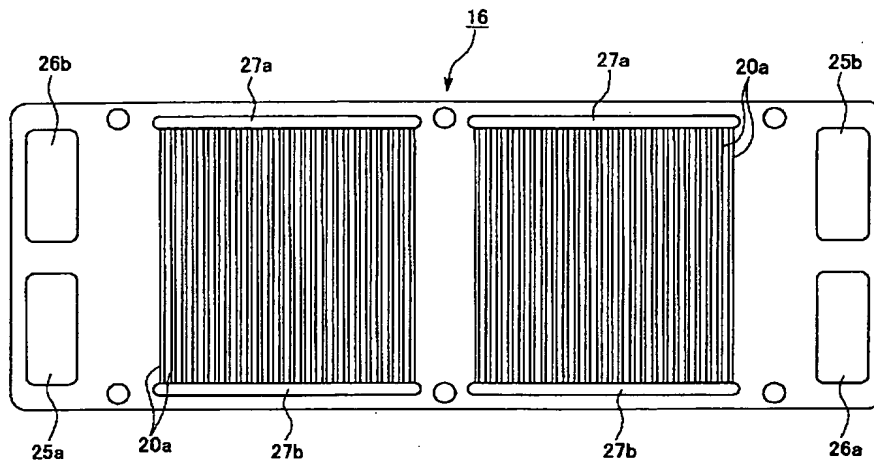


【図 4】

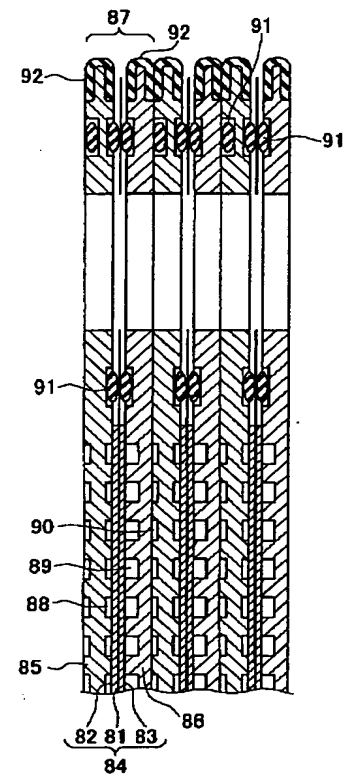


BEST AVAILABLE COPY

【図 5】



【図 8】



BEST AVAILABLE COPY